

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年2月17日 (17.02.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/014308 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B60C 11/04, 11/13 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番11号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011419
- (22) 国際出願日: 2004年8月3日 (03.08.2004) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小林 弘典 (KOBAYASHI, Hironori) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番11号 横浜ゴム株式会社内 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2003-290235 2003年8月8日 (08.08.2003) JP (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番6号 東京倶楽部ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

	A 内溝角度	B 外溝角度	C リブ表面バフ形状
D 比較例1	10°	20°	-
E 従来品	20°	20°	-
F 実施例1	10°	0°	-
G 実施例2	10°	10°	-
H 実施例3	10°	-10°	-
J 比較例2	10°	10°	N リブ表面凹(小)
K 比較例3	10°	10°	P リブ表面凹(大)
L 比較例4	10°	10°	Q リブ表面凸(小)
M 比較例5	10°	10°	R リブ表面凸(大)

A INNER-GROOVE ANGLE  
B OUTER-GROOVE ANGLE  
C RIB SURFACE BUFF SHAPE  
D COMPARATIVE EXAMPLE 1  
E CONVENTIONAL PRODUCT  
F IMPLEMENTATION EXAMPLE 1  
G IMPLEMENTATION EXAMPLE 2  
H IMPLEMENTATION EXAMPLE 3  
J-COMPARATIVE EXAMPLE 2  
K COMPARATIVE EXAMPLE 3  
L COMPARATIVE EXAMPLE 4  
M COMPARATIVE EXAMPLE 5  
N RIB SURFACE RECESS (SMALL)  
P RIB SURFACE RECESS (LARGE)  
Q RIB SURFACE PROJECTION (SMALL)  
R RIB SURFACE PROJECTION (LARGE)

(57) Abstract: A pneumatic tire having four circumferential grooves has optimal groove angles and rib cross-sectional shapes to achieve an optimal contact pressure at an edge portion of each rib. A optimal contact pressure at an edge portion of each rib depends on the relative ratio between a contact pressure at an edge portion of each rib and a contact pressure at the center position of each rib, and therefore, to achieve the optimum contact pressure of the tire, contact pressure distribution at a normal pressure and a 100% load is set as follows: center rib edge contact pressure/center rib center contact pressure is not less than 0.80 and not more than 1.00, second rib inner edge contact pressure/second rib center contact pressure is not less than 0.80 and not more than 1.00, second rib outer edge contact pressure/second rib center contact pressure is not less than 0.75 and not more than 0.95, shoulder rib inner edge contact pressure/shoulder rib center contact pressure is not less than 0.80 and not more than 0.95, and shoulder rib outer edge contact pressure/shoulder rib center contact pressure is not less than 0.85 and not more than 1.00.

(57) 要約: 周方向に4本の溝を有する空気入りタイヤにおいて、各リブのエッジ部分における最適接地圧は、リブ断面形状を最適にして、正規内

各リブの中央位置における接地圧との相対比に影響を受けるので、溝角度、圧、100%荷重にお

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ける接地圧力分布が、センターリブエッジ接地圧/センターリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下、2ndリブ内エッジ接地圧/2ndリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下、2ndリブ外エッジ接地圧/2ndリブ中央の接地圧が0.75以上0.95以下、ショルダーリブ内エッジ接地圧/ショルダーリブ中央の接地圧が0.80以上0.95以下、ショルダーリブ外エッジ接地圧/ショルダーリブ中央の接地圧が0.85以上1.00以下の範囲となるようにした。

## 明 細 書

## 空気入りタイヤ

## 5 技術分野

この発明は、偏摩耗を抑制する空気入りタイヤに関するものである。

## 背景技術

以下、空気入りタイヤについて説明する。

- 10 従来、トラック、バス等の重荷重車両のステアリング軸用タイヤでは、ショルダー部に起こるショルダー摩耗（ステップ摩耗）や溝の脇（リブエッジ）に沿って起こるレールウェイ摩耗が発生しやすいということが知られている。この種の摩耗がタイヤの周上で不均一に発生し、タイヤ全体が多角形状を成すと、車両振動を引き起こす原因となる。このため、タイヤ本来の摩耗寿命をむかえる前に
- 15 タイヤを取り外さざるを得ない状態になるケースがある。このような偏摩耗を抑制する技術としては、特開昭61-143205号公報に示す空気入りタイヤのプロファイルを工夫したものや、特開平10-315712号公報に示す材料のゴム自体に工夫を加えたものがある。

- しかしながら、前述した文献に記載された上記プロファイルを工夫したものや
- 20 タイヤのゴム自体に工夫を加えた技術であっても未だ十分なものとはいえないという問題があった。

- 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ショルダー摩耗、レールウェイ摩耗といった偏摩耗を抑制するために、タイヤ表面の接地圧力分布の面からアプローチし、理想接地圧力分布の面から上記偏摩耗を抑制する空気入りタイヤを
- 25 提供することを目的としている。

## 発明の開示

本発明にかかる空気入りタイヤにあつては、規格に適合した正規リムに装着し、正規内圧、100%荷重における接地圧力分布が、センターリブエッジ接地圧／センターリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲にあり、2ndリブ内エッジ接地圧／2ndリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲  
5 にあり、2ndリブ外エッジ接地圧／2ndリブ中央の接地圧が0.75以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリブ内エッジ接地圧／ショルダーリブ中央の接地圧が0.80以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリブ外エッジ接地圧／ショルダーリブ中央の接地圧が0.85以上1.00以下の範囲となるように分布することを特徴とする。

10 また、本発明にかかる空気入りタイヤにあつては、タイヤ幅方向内側溝2本とタイヤ幅方向外側溝2本の合計4本の溝を周方向に有する空気タイヤにおいて、前記タイヤ幅方向内側溝の溝角度が10度以上20度未満であり、前記タイヤ幅方向外側溝の溝角度が-10度以上20度未満であることを特徴とする。

また、本発明にかかる空気入りタイヤにあつては、タイヤ幅方向内側溝2本と  
15 タイヤ幅方向外側溝2本の合計4本の溝を周方向に有する空気入りタイヤにおいて、タイヤ幅方向内側溝の溝角度が10度以上20度未満であり、タイヤ幅方向外側溝の溝角度が-10度以上20度未満であり、かつ、規格に適合した正規リムに装着し、正規内圧、100%荷重における接地圧力分布が、センターリブエッジ接地圧／センターリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲に  
20 あり、2ndリブ内エッジ接地圧／2ndリブ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲にあり、2ndリブ外エッジ接地圧／2ndリブ中央の接地圧が0.75以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリブ内エッジ接地圧／ショルダーリブ中央の接地圧が0.80以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリブ外エッジ接地圧／ショルダーリブ中央の接地圧が0.85以上1.00以下の範囲となるように分布することを特徴とする。  
25

これらの発明によれば、重荷重車輛用のステアリング軸に用いられて走行を重ねた時に発生するショルダー摩耗やレールウェイ摩耗の発生を同時に抑制できる。

### 図面の簡単な説明

第1図は、一般的な空気入りタイヤの接地圧分布を示す図であり、第2図は、実験に用いたタイヤの溝角度、リブ断面形状を整理した図表であり、第3図は、  
5 各リブ接地圧測定部位を示す説明図であり、第4図は、図2の各種空気入りタイヤと対応した実験結果を示す図表である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明にかかる空気入りタイヤの実施の形態を図面に基づいて詳細に  
10 説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。

図1は、4本の周方向溝を有する一般的な空気入りタイヤの接地圧分布を示すグラフ図である。縦軸は接地圧 ( $kPa$ ) で、横軸はタイヤ幅方向の長さである。同グラフ図に示したように、4本の周方向溝を有する空気入りタイヤは、5つのブロックにそれぞれ接地圧がかかる。ここで、真ん中のブロック1をセンターリブと称し、その両脇のブロック2、3を2ndリブ、そして両端に位置するブロック4、5をショルダーリブと称する。  
15

同グラフ図では、タイヤの空気圧と負荷荷重を変化させた4つのケース（符号a～d）についての接地圧分布を示している。その中の典型例は、空気入りタイヤの空気圧を  $760 kPa$  とし、各リブに  $26.69 kN$  の荷重を与えたときの  
20 接地圧分布を示す一点鎖線bであり、この一点鎖線bを見ると、各リブのエッジ部分に急激な接地圧の上昇が見受けられる。発明者の実験、研究、精査により、このようなエッジ部分における接地圧上昇は、レールウェイ摩耗に大きく影響を与えることがわかった。

そこで、発明者は、空気入りタイヤに刻まれる片側2本（両側で4本）の溝の  
25 溝壁角度をタイヤ幅方向内側溝角度とタイヤ幅方向外側溝角度とに分けて変化させ、実験を行った。ここに、タイヤ幅方向内側溝角度とは、片側2本ある溝のうち、タイヤ赤道面側に位置する溝の溝壁角度をいう。タイヤ幅方向外側溝角度と

は、片側2本ある溝のうち、タイヤ幅方向内側溝ではない方の溝の溝壁角度をいう。

また、上記実験では、リブ断面形状をバフにより変化させたものとも比較を行った。実験条件としては、タイヤ空気圧を760kPa（正規内圧）、荷重を27440N（100%荷重）とし、評価は、ロードテスト6万マイル（約96、558km）走行時の偏摩耗状況によって行った。また、圧力分布も感圧紙の変化を詳細に分析する装置を用いて併せて計測した。

図2は、実験に用いたタイヤの溝角度、リブ断面形状を整理した図表である。この図表においては、タイヤ幅方向内側溝角度を内溝角度、タイヤ幅方向外側溝角度を外溝角度として略した。この図表は、従来品を含め、溝角度を変化させた5つのタイヤ、およびリブ断面形状を変化させた4つのタイヤで合計9つのタイヤを示している。これらのタイヤのうち、本発明に係るものを実施例、それ以外を従来品および比較例としている。なお、内溝角度および外溝角度の角度とは、溝の開口端部から垂直に降ろした仮想面からの角度をいい、当該仮想面から内側方向の角度を正の値とした。

図3は、各リブ接地圧測定部位を示す説明図である。ここでは、センターリブの接地圧6のうち幅中央位置での接地圧をAc、エッジ部分での接地圧をAeとした。また、センターリブの隣に位置する2ndリブの接地圧7のうち幅中央位置での接地圧をBc、内側エッジ部分での接地圧をBei、外側エッジ部分での接地圧をBeoとした。さらに、2ndリブのさらに外側で最も外側に位置するショルダーリブの接地圧8のうち幅中央位置での接地圧をCc、内側エッジ部分での接地圧をCei、外側エッジ部分での接地圧をCeoとした。なお、タイヤ全体では、2ndリブおよびショルダーリブは2つずつあるが、タイヤ赤道面に対してほぼ対称なので外側のもののみで代表させることにした。

図4は、図2の各種空気入りタイヤと対応した実験結果を示す図表である。この図表において、レールウェイ摩耗が発生したケースには、接地圧比の横に黒星マークを付した。また、ステップ摩耗が発生した場合は、接地圧比の横に白星マ

ークを付した。この図表から明らかなように、本発明に係る実施例1～3ではレールウェイ摩耗およびステップ摩耗のいずれも発生せず、両摩耗抑制に優れた効果を発揮することがわかった。なお、空気入りタイヤは、規格に適合した正規リムに装着することが前提である。

- 5 図2における溝角度に対応する比較例1では、2ndリブの外側エッジ部分およびショルダーリブの内側エッジ部分、すなわち外溝の両エッジ部分においてレールウェイ摩耗が発生した。そのときの $B_c$ に対する $B_{eo}$ の値、すなわち $B_{eo}/B_c$ の値は1.03で、 $C_c$ に対する $C_{ei}$ の値、すなわち $C_{ei}/C_c$ の値は1.13だった。従来例でも同じく外溝の両エッジ部分においてレールウェイ摩耗が発生した。そのときの $B_{eo}/B_c$ の値は1.03で、 $C_{ei}/C_c$ の値は1.13だった。
- 10

- レールウェイ摩耗およびステップ摩耗が発生しなかった内外溝角度（実施例2と同一）を採用し、リブ断面形状を小さく凹状にした比較例2では、外溝の両エッジ部分においてレールウェイ摩耗が発生した。そのときの $B_{eo}/B_c$ の値は
- 15 1.00で、 $C_{ei}/C_c$ の値はおなじく1.00だった。リブ断面形状の凹状の度合いを大きくした比較例3では、ショルダーリブの外側エッジ部分にステップ摩耗が発生し、他のリブのエッジ部分にレールウェイ摩耗が発生した。ステップ摩耗が発生したショルダーリブ外側での $C_{eo}/C_c$ の値は1.20で、レールウェイ摩耗が発生したセンターリブ外側の $A_e/A_c$ の値は1.05、
- 20 2ndリブ両端の $B_{ei}/B_c$ および $B_{eo}/B_c$ の値はそれぞれ1.05、1.09だった。さらにショルダーリブ内側の $C_{ei}/C_c$ の値は1.23と高いものであった。

- レールウェイ摩耗およびステップ摩耗が発生しなかった内外溝角度（実施例2と同一）を採用し、リブ断面形状を上記とは反対に小さく凸状にした比較例4では、ショルダーリブの外側エッジ部分においてステップ摩耗が発生した。そのときの $C_{eo}/C_c$ の値は0.81だった。リブ断面形状の凹状の度合いを大きくした比較例5では、ショルダーリブの外側エッジ部分にステップ摩耗が発生し、
- 25

他のリブのエッジ部分にレールウェイ摩耗が発生した。ステップ摩耗が発生した  
ショルダーリブ外側での $C_{eo}/C_c$ の値は0.59で、レールウェイウェイ摩  
耗が発生したセンターリブ外側の $A_e/A_c$ の値は0.75、2ndリブ両端の  
 $B_{ei}/B_c$ および $B_{eo}/B_c$ の値はそれぞれ0.75、0.68だった。さ  
5 らにショルダーリブ内側の $C_{ei}/C_c$ の値は0.76と低いものであった。

このように、物理的にリブ断面形状を凸状にすれば、各リブのエッジ部分の接  
地圧は下がり、レールウェイ摩耗やステップ摩耗がなくなるかといえ、それ程  
単純ではなく、各リブのエッジ部分における最適接地圧は、各リブの中央位置に  
おける接地圧との相対比に影響を受け、上限と下限が存在することが発明者の研  
10 究により明らかになった。

そこで、上記の各種溝角度、リブ断面形状を採用したタイヤであって、レール  
ウェイ摩耗およびステップ摩耗の双方が発生しなかった条件（星マークのないケ  
ースの値）を統合すると、 $0.80 \leq A_e/A_c \leq 1.00$ 、 $0.80 \leq B_{ei}/B_c \leq 1.00$ 、 $0.75 \leq B_{eo}/B_c \leq 0.95$ 、 $0.80 \leq C_{ei}/C_c \leq 0.95$ 、 $0.85 \leq C_{eo}/C_c \leq 1.00$ という関係を見いだすことが  
15 できた。したがって、概して言えば、各リブの中央位置からエッジ部分まで接地  
圧分布が漸減するような空気入りタイヤが理想といえる。

また、上記 $A_e/A_c$ 、 $B_{ei}/B_c$ 、 $B_{eo}/B_c$ 、 $C_{ei}/C_c$ 、 $C_{eo}/C_c$ の値の最適範囲は、内溝角度を10度以上20度未満、外溝角度を-10  
20 度以上20度未満とすることによって実現できることが図2と図4の関係より明  
らかとなった。内溝角度、外溝角度をこれよりも狭い範囲、たとえば内溝角度を  
10度、外溝角度を-10度以上10度以下とすればさらに偏摩耗抑制の信頼度  
が向上すると考えられる。また、リブ断面形状を部分的に凸または凹形状または  
通常のプロファイル形状とすることによっても、上記最適接地圧比にすることが  
25 できる。

たとえば、図4の比較例2において、2ndリブの外側とショルダーリブの内  
側をわずかに凹状にすることにより、 $B_{eo}/B_c$ 、 $C_{ei}/C_c$ の値を最適範



囲におさめることができる。また、同図の比較例 4 において、ショルダーリブの外側のみを通常のプロファイル形状にすることによって  $C_{eo}/C_c$  の値を最適範囲に収めることができる。さらに各リブのエッジ部分に細かく刻まれる切れ目であるサイプを用いて接地圧分布を最適範囲に収めるようにしてもよい。

- 5 溝の周方向形状、すなわちトレッドパターンについては、上記の溝角度を満たす限りタイヤ全周で直線的なものであってもよいし、ジグザグ状に屈曲するものであってもよい。また、それぞれの溝の断面形状は上記の溝角度を満たす限り対称でなくともよい。

## 10 産業上の利用可能性

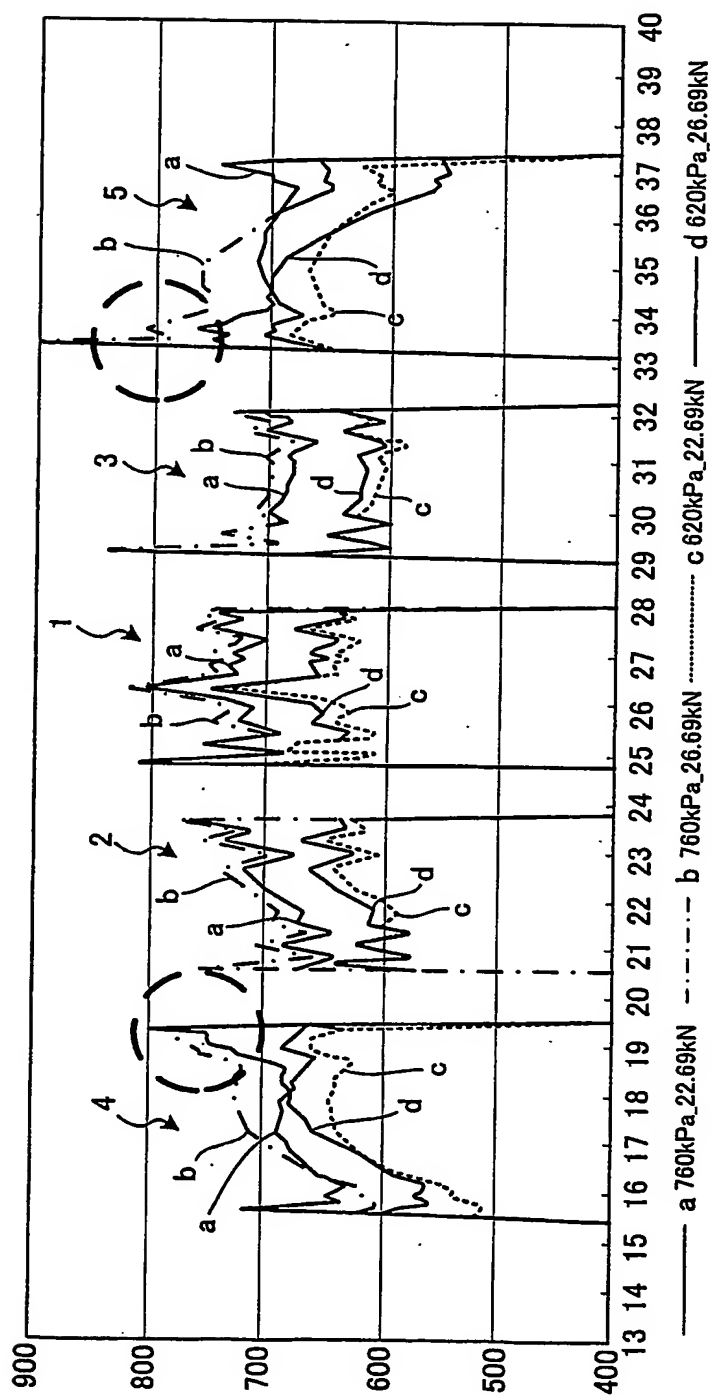
以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、重荷重用車両のステアリング軸に用いられる空気入りタイヤに有用であり、特に、空気入りタイヤに発生し得るショルダー摩耗、レールウェイ摩耗を抑制するのに適している。

## 請 求 の 範 囲























1. 周方向に4本の溝を有する空気タイヤにおいて、規格に適合した正規リムに装着し、正規内圧、100%荷重における接地圧力分布が、センターリップエッジ  
5 接地圧/センターリップ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲にあり、  
2ndリップ内エッジ接地圧/2ndリップ中央の接地圧が0.80以上1.00  
以下の範囲にあり、2ndリップ外エッジ接地圧/2ndリップ中央の接地圧が0.  
75以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリップ内エッジ接地圧/ショルダー  
10 リップ中央の接地圧が0.80以上0.95以下の範囲にあり、ショルダーリップ  
外エッジ接地圧/ショルダーリップ中央の接地圧が0.85以上1.00以下の範  
囲となるように分布することを特徴とする空気入りタイヤ。
2. タイヤ幅方向内側溝2本とタイヤ幅方向外側溝2本の合計4本の溝を周方向  
に有する空気タイヤにおいて、前記タイヤ幅方向内側溝の溝角度が10度以上2  
15 0度未満であり、前記タイヤ幅方向外側溝の溝角度が-10度以上20度未満で  
あることを特徴とする空気入りタイヤ。
3. タイヤ幅方向内側溝2本とタイヤ幅方向外側溝2本の合計4本の溝を周方向  
に有する空気入りタイヤにおいて、前記タイヤ幅方向内側溝の溝角度が10度以  
20 上20度未満であり、前記タイヤ幅方向外側溝の溝角度が-10度以上20度未  
満であり、かつ、規格に適合した正規リムに装着し、正規内圧、100%荷重に  
おける接地圧力分布が、センターリップエッジ接地圧/センターリップ中央の接地圧  
が0.80以上1.00以下の範囲にあり、2ndリップ内エッジ接地圧/2nd  
リップ中央の接地圧が0.80以上1.00以下の範囲にあり、2ndリップ外エッ  
25 ジ接地圧/2ndリップ中央の接地圧が0.75以上0.95以下の範囲にあり、  
ショルダーリップ内エッジ接地圧/ショルダーリップ中央の接地圧が0.80以上0.  
95以下の範囲にあり、ショルダーリップ外エッジ接地圧/ショルダーリップ中央の

接地圧が0.85以上1.00以下の範囲となるように分布することを特徴とする空気入りタイヤ。

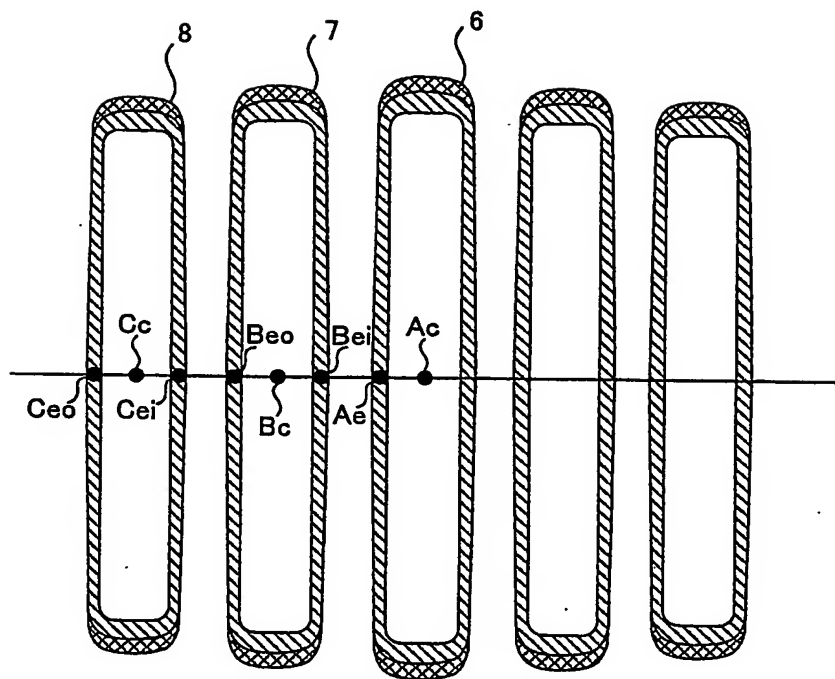
第1図



第2図

	内溝角度	外溝角度	リブ表面バフ形状
比較例1			-
従来品			-
実施例1			-
実施例2			-
実施例3			-
比較例2			リブ表面凹(小) 
比較例3			リブ表面凹(大) 
比較例4			リブ表面凸(小) 
比較例5			リブ表面凸(大) 

## 第3図



## 第4図

	センターリブ		セカンドリブ		ショルダーリブ		
	Ae/Ac	Bei/Bc	Beo/Bc	Cei/Cc	Ceo/Cc		
比較例1	0.88	0.90	1.03★	★1.13	0.88	偏摩耗の発生	
従来例1	0.97	1.00	1.03★	★1.13	0.88	外溝面エッジ→レールウェイ摩耗	
実施例1	0.88	0.90	0.85	0.92	0.86	外溝面エッジ→レールウェイ摩耗	
実施例2	0.88	0.90	0.95	0.95	0.88	無し	
実施例3	0.88	0.90	0.80	0.90	0.85	無し	
比較例2	1.00	1.00	1.00★	★1.00	1.00	外溝面エッジ→レールウェイ摩耗	
比較例3	1.05★	★1.05	1.09★	★1.23	1.20☆	ショルダーリブ外エッジ→ステップ摩耗 他全リブエッジ→レールウェイ摩耗	
比較例4	0.80	0.80	0.75	0.80	0.81☆	ショルダーリブ外エッジでステップ摩耗	
比較例5	0.75★	★0.75	0.68★	★0.76	0.59☆	ショルダーリブ外エッジ→ステップ摩耗 他全リブエッジ→レールウェイ摩耗	
	(0.80~1.00)	(0.80~1.00)	(0.75~0.95)	(0.80~0.95)	(0.85~1.00)		

☆:ステップ摩耗  
★:レールウェイ摩耗

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/04, 11/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/04, 11/13Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-219908 A (Bridgestone Corp.), 06 August, 2002 (06.08.02), Claims; Par. Nos. [0073], [0078]; Figs. 5, 9 (Family: none)	2
X	JP 63-068406 A (Bridgestone Corp.), 28 March, 1988 (28.03.88), Page 4, lower right column; table 1; Fig. 5 (Family: none)	2
A	JP 11-208213 A (The Ohtsu Tire & Rubber Co., Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 November, 2004 (02.11.04)Date of mailing of the international search report  
22 November, 2004 (22.11.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011419

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-297219 A (Bridgestone Corp.), 10 November, 1998 (10.11.98), Full text; Figs. 1 to 12 & EP 875403 A2	1, 3
A	JP 10-297220 A (Bridgestone Corp.), 10 November, 1998 (10.11.98), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1, 3
A	JP 2002-002222 A (Bridgestone Corp.), 08 January, 2002 (08.01.02), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1, 3
A	JP 2002-211212 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1, 3
A	JP 2003-118317 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1, 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011419

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 is "a pneumatic tire having four circumferential grooves, where the tire is installed on a normal rim in accordance with a standard and contact pressure distribution under a normal pressure and 100% load is individually specified," and this technical content is included also in claim 3.

(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011419

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The invention of claim 2 is "a pneumatic tire having totally four circumferential grooves composed of two inner grooves in the tire width direction and two outer grooves in the tire width direction, where a groove angle of the inner grooves in the tire width direction is not less than 10 degrees and less than 20 degrees, and a groove angle of the outer grooves in the tire width direction is not less than minus 10 degrees and less than 20 degrees."

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup>B60C11/04, 11/13

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup>B60C11/04, 11/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-219908 A (株式会社ブリヂストン) 2002.08.06, 特許請求の範囲, 【0073】, 【0078】, 第5, 9図 (ファミリーなし)	2
X	J P 63-068406 A (株式会社ブリヂストン) 1988.03. 28, 第4頁右下欄第1表, 第5図 (ファミリーなし)	2
A	J P 11-208213 A (オーツタイヤ株式会社) 1999.08. 03, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.11.2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有田 恭子

4 F

9540

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-297219 A (株式会社ブリヂストン) 1998.11.10, 全文, 第1-12図 & EP 875403 A2	1, 3
A	JP 10-297220 A (株式会社ブリヂストン) 1998.11.10, 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	1, 3
A	JP 2002-002222 A (株式会社ブリヂストン) 2002.01.08, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1, 3
A	JP 2002-211212 A (横浜ゴム株式会社) 2002.07.31, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 3
A	JP 2003-118317 A (横浜ゴム株式会社) 2003.04.23, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1, 3

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲第1項に係る発明は、

「周方向に4本の溝を有する空気タイヤにおいて、規格に適合した正規リムに装着し、正規内圧、100%荷重における接地圧力分布を個々に特定した空気入りタイヤ」であり、請求の範囲第3項にも、上記技術内容が含まれている。

請求の範囲第2項に係る発明は、

「タイヤ幅方向内側溝2本とタイヤ幅方向外側溝2本の合計4本の溝を周方向に有する空気タイヤにおいて、タイヤ幅方向内側溝の溝角度が10度以上20度未満であり、タイヤ幅方向外側溝の溝角度が10度以上20度未満である空気入りタイヤ」である。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

FIG.1

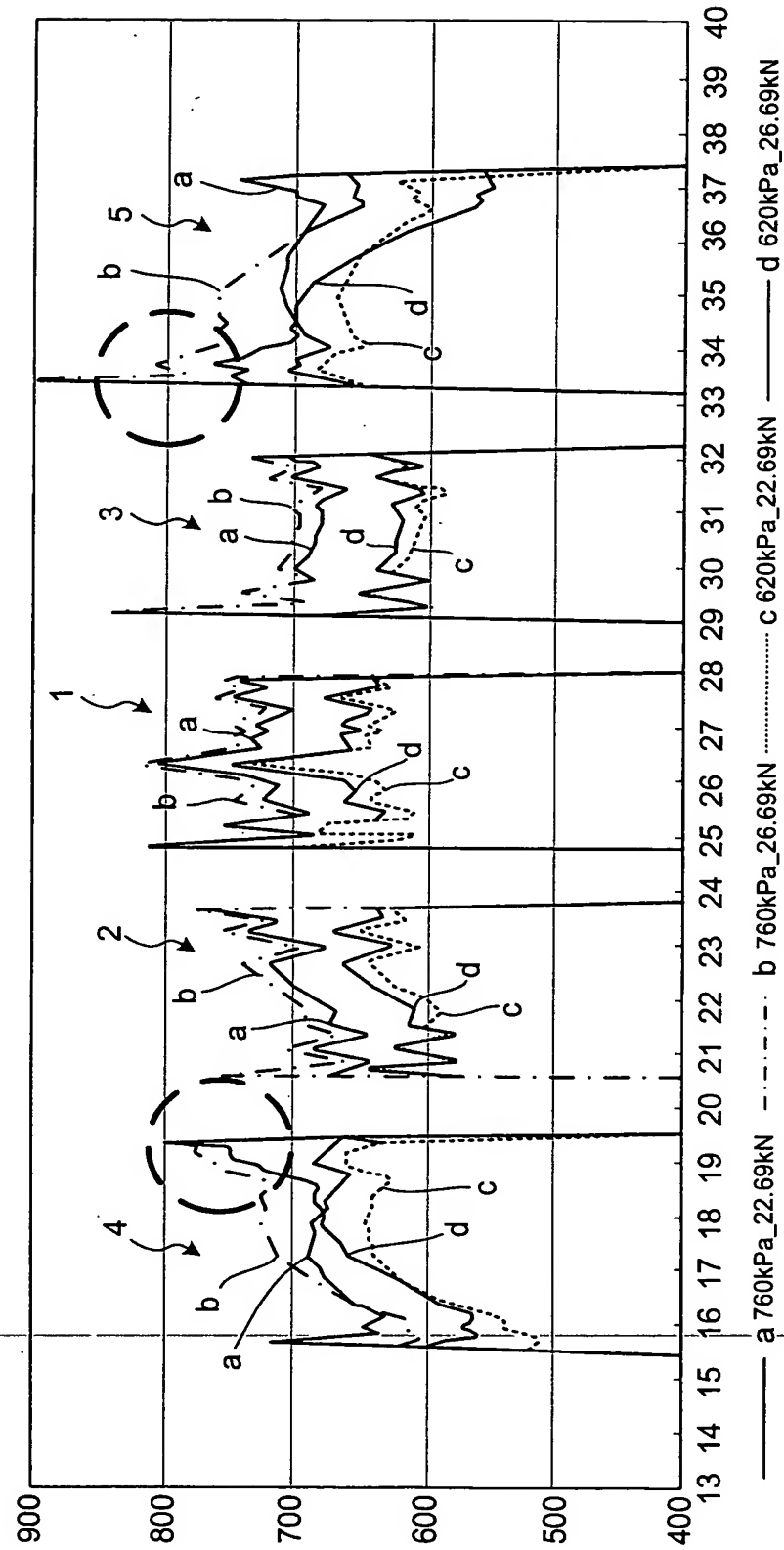


FIG.2
















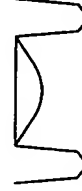






	INNER GROOVE ANGLE	OUTER GROOVE ANGLE	RIB SURFACE BUFFING SHAPE
FIRST COMPARATIVE EXAMPLE	 10°	 20°	-
CONVENTIONAL PRODUCT	 20°	 20°	-
FIRST EXAMPLE	 10°	 0°	-
SECOND EXAMPLE	 10°	 10°	-
THIRD EXAMPLE	 10°	 -10°	-
SECOND COMPARATIVE EXAMPLE	 10°	 10°	RIB SURFACE CONCAVE (SMALL) 
THIRD COMPARATIVE EXAMPLE	 10°	 10°	RIB SURFACE CONCAVE (LARGE) 
FOURTH COMPARATIVE EXAMPLE	 10°	 10°	RIB SURFACE CONVEX (SMALL) 
FIFTH COMPARATIVE EXAMPLE	 10°	 10°	RIB SURFACE CONVEX (LARGE) 



FIG.3

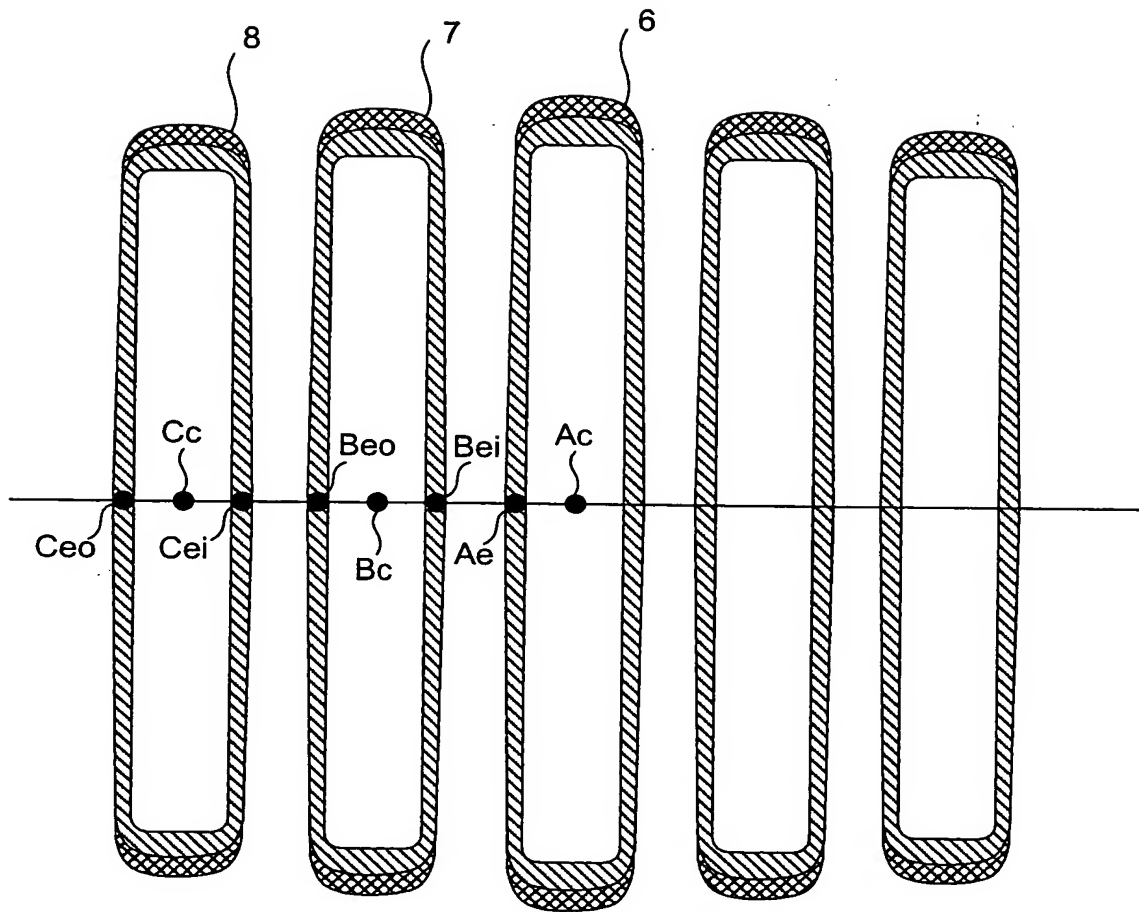


FIG.4

☆ : STEPPED WEAR  
★ : RAILWAY WEAR

	CENTER RIB	SECOND RIB		SHOULDER RIB		OCCURRENCE OF UNEVEN WEAR
		Bei/Bc	Beo/Bc	Cei/Cc	Ceo/Cc	
	Ae/Ac					
FIRST COMPARATIVE EXAMPLE	0.88	0.90	1.03★	★1.13	0.88	BOTH OUTER GROOVE EDGES→ RAILWAY WEAR
FIRST CONVENTIONAL EXAMPLE	0.97	1.00	1.03★	★1.13	0.88	BOTH OUTER GROOVE EDGES→ RAILWAY WEAR
FIRST EXAMPLE	0.88	0.90	0.85	0.92	0.86	NONE
SECOND EXAMPLE	0.88	0.90	0.95	0.95	0.88	NONE
THIRD EXAMPLE	0.88	0.90	0.80	0.90	0.85	NONE
SECOND COMPARATIVE EXAMPLE	1.00	1.00	1.00★	★1.00	1.00	BOTH OUTER GROOVE EDGES→ RAILWAY WEAR
THIRD COMPARATIVE EXAMPLE	1.05★	★1.05	1.09★	★1.23	1.20☆	SHOULDER RIB OUTER EDGE→ STEPPED WEAR ALL OTHER RIB EDGES→ RAILWAY WEAR
FOURTH COMPARATIVE EXAMPLE	0.80	0.80	0.75	0.80	0.81☆	SHOULDER RIB OUTER EDGE→ STEPPED WEAR
FIFTH COMPARATIVE EXAMPLE	0.75★	★0.75	0.68★	★0.76	0.59☆	SHOULDER RIB OUTER EDGE→ STEPPED WEAR ALL OTHER RIB EDGES→ RAILWAY WEAR
	(0.80 TO 1.00)	(0.80 TO 1.00)	(0.75 TO 0.95)	(0.80 TO 0.95)	(0.85 TO 1.00)	